

**ANALISIS PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*Total Suspended Solids*)
MULTI TEMPORAL PADA TAHUN 2017 – 2019 DENGAN
MENGUNAKAN CITRA AQUA MODIS
(*Studi Kasus : Perairan Pesisir Selat Madura*)**

Skripsi



Disusun Oleh :

**Janwar Tri Putra Al Qurnia
NIM. 1325054**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*Total Suspended Solids*)
MULTI TEMPORAL PADA TAHUN 2017 – 2019 DENGAN
MENGUNAKAN CITRA AQUA MODIS
(*Studi Kasus : Perairan Pesisir Selat Madura*)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

Janwar Tri Putra Al Qurnia
1325054

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Silvester Sari Sai, ST., MT.
NIP. 1030600413

Dosen Pembimbing II



Feny Arafah, ST., MT.
NIP. 1031500516

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



Haryo Purwanto, ST., MSc.
NIP. 1030000345



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : JANWAR TRI PUTRA AL QURNIA
NIM : 13.25.054
PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISIS PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*Total Suspended Solids*) *MULTI TEMPORAL* PADA TAHUN 2017 - 2019 DENGAN MENGGUNAKAN CITRA AQUA MODIS

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Sarjana Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Kamis

Tanggal : 15 Agustus 2019

Dengan nilai : _____ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Hery Purwanto, ST., MSc.)

NIP. Y. 1030000345

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D.)

NIP. Y. 1019800320

(Silvester Sari Sai, ST., MT.)

NIP. Y. 1030600413

(Ir. Jasmani, M.Kom.)

NIP. Y. 1039500284

**ANALISIS PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*Total Suspended Solids*)
MULTI TEMPORAL PADA TAHUN 2017 – 2019 DENGAN MENGGUNAKAN
CITRA AQUA MODIS
(Studi Kasus : Perairan Pesisir Selat Madura)**

Janwar Tri Putra Al Qurnia 1325054

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST., MT.

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST., MT.

Abstrak

Selat Madura adalah selat yang memisahkan Pulau [Jawa](#) dan [Madura](#). Selat Madura juga merupakan salah satu prasarana sekaligus sarana penunjang perekonomian yang sangat penting bagi masyarakat [Jawa Timur](#) yang dimanfaatkan sebagai objek pariwisata, industri, dan transportasi. Selat Madura merupakan area pembuangan material lumpur Lapindo, tidak menutup kemungkinan bahwa dengan adanya aliran lumpur Lapindo mengakibatkan banyak endapan lumpur pada perairan pesisir Selat Madura tepatnya pada muara kali porong. TSS (*Total Suspended Solids*) merupakan material yang halus di dalam air yang mengandung lanua (lumpur), bahan organik, mikroorganisme, limbah industri dan limbah rumah tangga. Oleh karena itu metode penginderaan jauh dengan citra satelit dapat menjadi solusi dengan adanya potensi pada perairan Selat Madura untuk melakukan penelitian masalah TSS, Pemilihan Citra Aqua MODIS dilakukan karena Citra ini bergerak melintasi Indonesia setiap hari pada jam 13.30 WIB dan dapat diproses untuk hampir semua parameter darat, laut dan udara.

Data yang digunakan untuk mendapatkan perubahan konsentrasi TSS adalah data *In Situ*, hasil pengolahan citra Aqua MODIS. Data *In Situ* merupakan hasil pengambilan sampel berupa air laut yang selanjutnya dilakukan pengolahan di laboratorium. Proses pengolahan citra satelit Aqua MODIS menggunakan *Software ENVI*, dimana citra menggunakan algoritma *Guzman-Santaella* (2009).

Dari hasil pengolahan data dan analisis didapatkan nilai TSS Citra pada tahun 2017 dengan nilai 8.94 mg/l – 24.54 mg/l, tahun 2018 dengan nilai 11.12 mg/l – 20.55 mg/l, tahun 2019 dengan nilai 13.83 mg/l – 26.64 mg/l. Uji validasi tahun 2019 menghasilkan nilai dengan uji korelasi data lapangan TSS dengan data hasil olahan TSS citra Aqua MODIS menggunakan Algoritma Guzman dan Santaella (2009) mempunyai nilai koefisien korelasi *Normalized Mean Absolute Error* (NMAE) sebesar 27.778 % dan R^2 TSS sebesar 0.8771. Daerah yang mengalami dampak sebaran TSS tinggi adalah pada perairan pesisir muara Kali Porong dan yang mengalami dampak sebaran TSS sedang dan rendah terdapat pada perairan pesisir Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan dan Probolinggo. Dapat disimpulkan bahwa perubahan konsentrasi TSS tergolong rendah dibandingkan dari awal terjadinya pembuangan material lumpur karena dilihat dari acuan PERMENLH No.1 (2010) tentang pembagian kelas TSS bahwa kondisi konsentrasi TSS pada tahun 2017 – 2019 tergolong pada kelas rendah dengan nilai 0 – 100 mg/l. Hal ini dipengaruhi oleh faktor – faktor yang mempengaruhi seperti pasang surut, arus, angin dan gelombang, waktu pengambilan data.

Kata kunci : *Algoritma Guzman-Santaella* (2009), *Citra Aqua MODIS*, *Selat Madura*, *TSS*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Janwar Tri Putra Al Qurnia

NIM : 13.25.054

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

“ANALISIS PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*Total Suspended Solids*)

***MULTI TEMPORAL* PADA TAHUN 2017 – 2019 DENGAN**

MENGGUNAKAN CITRA AQUA MODIS”

Adalah Hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau meniyadar hasil karya orang lain kecuali disebutkan semberinya.

Malang, 22 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Janwar Tri Putra Al Qurnia

NIM. 13.25.054

HALAMAN PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu
beberapa derajat
(QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan
bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-
warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engaku berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah..

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan
Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa
berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini
menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam
syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk
Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat,
doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku
selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.,,Ayah,, Ibu...terimalah bukti kecil ini
sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi
hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang
separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,,, Ibu,, masih saja ananda
menyusahkanmu..

Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas
menjagaku,, mendidiku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal
syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api
nerakamu..

*Untukmu Ayah (Jaharuddin),,Ibu (Osfah)...Terimakasih....
we always loving you..*

Terimakasih untuk kakakku (Ike), Abangku (Fajar), Adikku (Elma), dan (Nayla) yang
selama ini sudah memberikan semangat dan motivasi, semoga kalian semua selalu dalam
lindungan Nya aamiin..

Dan juga buat semua teman-teman yang telah banyak membantu dalam proses Skripsi
ini saya ucapkan TERIMA KASIH yang sebesar-besarnya..

MAJA LABO DAHU

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisis Perubahan konsentrasi TSS (Total Suspended Solids) Multi Temporal Pada Tahun 2017 – 2019 Dengan Menggunakan Citra Aqua MODIS*”.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mempraktekan teori – teori yang telah diperoleh di bangku kuliah, serta untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulisan Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Jaharuddin dan Ibu Osfah, selaku orang tua yang telah memberikan dukungan semangat, doa serta materi sehingga proses penulisan ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Hery Purwanto, ST., M.Sc selaku ketua jurusan Teknik Geodesi Institut teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Silvester Sari Sai, S.T., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dan masukan dalam teknis data skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Feny Arafah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, dan masukan dalam teknis data maupun penulisan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Bapak/Ibu dosen serta pegawai dilingkungan jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang dan semua pihak yang membantu dan memberikan waktunya dalam melayani setiap kebutuhan dalam berlangsungnya penelitian hingga penulisan Skripsi.
6. Sahabat, teman, saudara Teknik Geodesi 2013 serta teman-teman lain yang telah membantu memperlancar proses penulisan skripsi ini.

Besar harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi pemerintah, Institusi ITN Malang, rekan – rekan teknik geodesi dan para pembaca pada umumnya.

Malang, 21 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak.....	iii
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi	iv
Lembar Persembahan.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	5
2.2 Klasifikasi TSS.....	6
2.3 Penginderaan Jauh.....	8
2.4 Citra Satelit Aqua MODIS	9
2.5 Konsep Restorasi (Pemulihan) Citra	11
2.5.1 Koreksi Geometrik Citra	11
2.6 Validasi Data Lapangan	12
2.7 Peta.....	12
2.7.1 Pengertian Peta	13
2.7.2 Unsur - Unsur Peta	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Lokasi Penelitian	16
3.2 Alat dan Data	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Tahapan Pengolahan Data	21
3.4.1 Citra Aqua MODIS 2017-2019	21
3.4.2 Georeferensi	23
3.4.3 Pemotongan Citra	25
3.4.4 Koreksi Geometrik	26
3.4.5 Pemisahan Laut dan Daratan	30
3.4.6 <i>Cloud Masking</i>	32
3.4.7 Menghitung Nilai TSS (<i>Total Suspended Solids</i>)	34
3.4.8 Validasi Dengan Data Lapangan	35
3.4.9 Klasifikasi	37
3.4.10 Pembuatan <i>Layout</i> TSS	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Survei Lapangan	41
4.2 Hasil Analisis dan Pengolahan Citra Satelit Aqua MODIS	42
4.3 Validasi Hasil Pengolahan Citra dengan Data Lapangan	45
4.4 Analisis Perbandingan Nilai Tiap Tahun	48
BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Penginderaan Jauh	8
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Penelitian	17
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data	19
Gambar 3.4 Perbedaan data (a) 30 April 2019 dan (b) 03 Mei 2019	22
Gambar 3.5 Data citra Aqua MODIS (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	23
Gambar 3.6 Hasil georeferensi (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	24
Gambar 3.7 Hasil pemotongan citra (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	26
Gambar 3.8 Hasil Koreksi Geometrik (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	28
Gambar 3.9 Penentuan titik GCP (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	30
Gambar 3.10 Pemisahan laut dan daratan (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	31
Gambar 3.11 Tampilan Band Math	32
Gambar 3.12 Hasil <i>Cloud Masking</i> (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	33
Gambar 3.13 Hasil perhitungan TSS (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019	35
Gambar 3.14 Grafik korelasi TSS Citra dengan TSS Lapangan	36
Gambar 3.15 Grafik korelasi TSS Citra dengan TSS Lapangan	37
Gambar 3.16 Hasil Klasifikasi (a) <i>software ENVI</i> dan (b) <i>software ArcGIS</i>	38
Gambar 3.17 Pembuatan <i>Layout</i> Peta (a) tahun 2017, (b) 2018 dan (c) 2019.....	39
Gambar 4.1 Hasil Sebaran Data Lapangan (<i>In Situ</i>).....	42
Gambar 4.2 Tampilan sebaran TSS pada tahun 2017.....	43
Gambar 4.3 Tampilan sebaran TSS pada tahun 2018.....	44
Gambar 4.4 Tampilan sebaran TSS pada tahun 2019.....	44
Gambar 4.5 Grafik Korelasi TSS Citra dengan TSS Lapangan	46
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Korelasi TSS Citra dengan TSS Lapangan	47
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan TSS Tiap Tahun.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut	6
Tabel 2.2 Tabel Pembagian Kelas TSS (mg/l)	7
Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Satelit Aqua MODIS	9
Tabel 2.4 Tabel Spesifikasi Kanal Dari Satelit Aqua MODIS	10
Tabel 3.1 TSS Lapangan dan TSS Citra Aqua MODIS 2019	35
Tabel 4.1 Nilai TSS Lapangan.....	41
Tabel 4.2 Hasil analisis perbandingan TSS tahun 2017-2019 dan TSS Lapangan	45
Tabel 4.3 Hasil analisis uji validasi TSS data citra dan TSS data lapangan.....	46
Tabel 4.4 Perbandingan Nilai Tahun 2017, 2018 dan 2019	48